

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日
Date of Application:

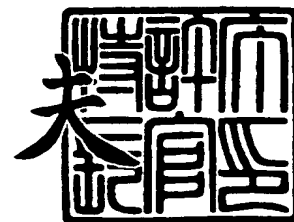
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 6 8 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 6 0 6 8 8]

出 願 人 京セラミタ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 6 1 2 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-00816

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455
G03G 15/04

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セラミタ株式会社内

【氏名】 近藤 浩人

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セラミタ株式会社内

【氏名】 石田 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セラミタ株式会社内

【氏名】 辰巳 英二

【特許出願人】

【識別番号】 000006150

【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 024969**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0001263**【ブルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データに応じて点灯制御される複数の LED 素子から構成される LED アレイと、前記複数の LED 素子を駆動する駆動回路とから構成される LED プリントヘッドと、前記 LED プリントヘッドを駆動制御する LED アレイ制御手段を有する画像形成装置において、

前記 LED アレイ制御手段には、

前記複数の LED 素子の各々に関する光量データ、及び前記複数の LED 素子の各々が発するビームに関するデータよりなる特性データを記憶する特性データ記憶手段と、

前記特性データ記憶手段から前記特性データを読み出すとともに、前記特性データに基づいて前記複数の LED 素子の各々に対する発光時間補正データを算出する発光時間補正データ演算手段と、

が設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 画像データに応じて点灯制御される複数の LED 素子から構成される LED アレイと、前記複数の LED 素子を駆動する駆動回路とから構成される LED プリントヘッドと、前記 LED プリントヘッドを駆動制御する LED アレイ制御手段を有する画像形成装置において、

前記 LED アレイ制御手段には、

前記複数の LED 素子の各々に関する光量データ、及び前記複数の LED 素子の各々が発するビームに関するデータ、並びに前記複数の LED 素子の各々に関する解像度データよりなる特性データを記憶する特性データ記憶手段と、

前記特性データ記憶手段から前記特性データを読み出すとともに、前記特性データに基づいて前記複数の LED 素子の各々に対する発光時間補正データを算出する発光時間補正データ演算手段と、

が設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 前記発光時間補正データは、以下の式を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

$$T_n = a_n + \alpha \cdot (b_n - b_{ave}) / b_{ave}$$

但し、 T_n ： n 番目の LED 素子の発光時間補正データ、

a_n ：各 LED 素子毎の光量を略一定にする n 番目の LED 素子の発光時間基準データ、

b_n ： n 番目の LED 素子のビームに関するデータ、

b_{ave} ：全ての LED 素子のビームに関するデータの平均値、又は n 番目の LED 素子を含む所定区間内における複数の LED 素子のビームに関するデータの平均値、

α ：ビームに関する演算係数である。

【請求項 4】 前記発光時間補正データは、以下の式を満たすことを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

$$T_n = a_n + \alpha \cdot (b_n - b_{ave}) / b_{ave} + \beta \cdot (c_n - c_{ave}) / c_{ave}$$

但し、 T_n ： n 番目の LED 素子の発光時間補正データ、

a_n ：各 LED 素子毎の光量を略一定にする n 番目の LED 素子の発光時間基準データ、

b_n ： n 番目の LED 素子のビームに関するデータ、

b_{ave} ：全ての LED 素子のビームに関するデータの平均値、又は n 番目の LED 素子を含む所定区間内における複数の LED 素子のビームに関するデータの平均値、

α ：ビームに関する演算係数、

c_n ： n 番目の LED 素子の解像度データ、

c_{ave} ：全ての LED 素子の解像度データの平均値、又は n 番目の LED 素子を含む所定区間内における複数の LED 素子の解像度データの平均値、

β ：解像度に関する演算係数である。

【請求項 5】 更に前記 LED アレイ制御手段には、前記発光時間補正データ演算手段から前記発光時間補正データを読み出すとともに、前記発光時間補正データを記憶する発光時間補正データ記憶手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子写真方式のプリンタやファクシミリ、複写機などの露光手段としてLEDプリントヘッドを用いた画像形成装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、装置の小型化・簡易化等を図るべく、光書き込み手段としてLEDアレイを用いた電子写真方式の画像形成装置が注目されている。この電子写真方式の画像形成装置において、感光体の露光に用いられるLEDプリントヘッドは、複数のLED素子を一行に並べて形成されたLEDアレイを有しており、画像データに基づいて各LED素子を個々に選択的に発光させるようになっている。

【0003】

しかし、このLEDアレイを形成する複数のLED素子に関して、その発光特性が全て均一になる様に製造することは不可能であるため、全てのLED素子に対して同じ大きさの電流を印加しても、各LED素子毎に光量が異なってしまう、各LED素子毎に光量のバラツキが生じてしまう。そのため画像濃度にムラが生じてしまうことになる。

【0004】

そこで、上記光量のバラツキを抑えるとともに、各LED素子の光量を均一にさせる様に補正されたLEDプリントヘッドが提案されており、例えば、LEDプリンタの発光出力を均一化するとともに、印字品質を高くすることを目的として、レーザ光によるトリミングを行い、抵抗値を調整することによって各LED素子に供給する電流を制御し、光量を一定にするものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。又、光量のバラツキのあるヘッドを製品に組み込む際、又は、LEDプリントヘッドを交換する際の調整作業を不要とすることを目的として、各LED素子の発光量を一定にするような補正データを予め求めておき、LEDプリントヘッド内に当該補正データを格納したROMを備え、印画時にその補正データを用いて各LED素子を点灯するものが提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】**【特許文献1】**

特開平5-4376号公報（第3-4頁、第6-8図）

【特許文献2】

特開平5-50653号公報（第3-4頁、第1図）

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、各LED素子から発光される光画像データはレンズアレイを通じて感光体上に潜像形成されるため、上記従来のLEDプリントヘッドを有する画像形成装置では、各LED素子の光量を一定にしても、当該レンズアレイの光学特性のバラツキ等により、形成されるドット径も各LED素子によって異なり、全ドットの光量分布を均一化することは不可能と言え、その結果、画像上に縦スジが発生してしまうという不都合が生じていた。例えば、図11に示す様に、LED素子a'とLED素子b'において、両LED素子の光量が同じであっても、現像閾値における両LED素子のドット径 $S_{a'}$ 、 $S_{b'}$ は異なっているため（ $S_{a'} < S_{b'}$ ）、現像閾値におけるドット径の大きいLED素子b'の方が、潜像ドットが大きくなってしまい、画像上では濃く表現されてしまう。

【0007】

本発明は、上記問題点を解決し、画像の濃度ムラを抑えて画質を向上させることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明は、画像データに応じて点灯制御される複数のLED素子から構成されるLEDアレイと、前記複数のLED素子を駆動する駆動回路とから構成されるLEDプリントヘッドと、前記LEDプリントヘッドを駆動制御するLEDアレイ制御手段を有する画像形成装置において、前記LEDアレイ制御手段には、前記複数のLED素子の各々に関する光量データ、及び前記複数のLED素子の各々が発するビームに関するデータよりなる特性データを記憶する特性データ記憶手段と、前記特性データ記憶手段から前記特性デー

タを読み出すとともに、前記特性データに基づいて前記複数のLED素子の各々に対する発光時間補正データを算出する発光時間補正データ演算手段と、が設けられていることを特徴とする。

【0009】

この構成によると、画像の濃度ムラの発生要因である、各LED素子の光量データ、及び各LED素子のビームに関するデータよりなる特性データから、各LED素子の発光時間補正データを算出し、これに基づいて各LED素子が点灯されるため、LEDアレイを構成する複数のLED素子間における表示濃度の濃淡差を精度良く解消することができ、画像の濃度ムラを抑えることができる。又、画像上の縦スジの発生を効率よく低減させることができる。

【0010】

又、本発明においては、画像データに応じて点灯制御される複数のLED素子から構成されるLEDアレイと、前記複数のLED素子を駆動する駆動回路とから構成されるLEDプリントヘッドと、前記LEDプリントヘッドを駆動制御するLEDアレイ制御手段を有する画像形成装置において、前記LEDアレイ制御手段には、前記複数のLED素子の各々に関する光量データ、及び前記複数のLED素子の各々が発するビームに関するデータ、並びに前記複数のLED素子の各々に関する解像度データよりなる特性データを記憶する特性データ記憶手段と、前記特性データ記憶手段から前記特性データを読み出すとともに、前記特性データに基づいて前記複数のLED素子の各々に対する発光時間補正データを算出する発光時間補正データ演算手段と、が設けられていることを特徴とする。

【0011】

この構成によると、画像の濃度ムラの発生要因である、各LED素子の光量データ、及び各LED素子のビームに関するデータ、並びに各LED素子の解像度データよりなる特性データから、各LED素子の発光時間補正データを算出し、これに基づいて各LED素子が点灯されるため、LEDアレイを構成する複数のLED素子間における表示濃度の濃淡差をより精度良く解消することができ、画像の濃度ムラをより抑えることができる。又、画像上の縦スジの発生をより効率よく低減させることができる。

【0012】

尚、上記の発光時間補正データの算出に当たっては、所定の演算式を予め設定しておくといよい。

【0013】

更に前記LEDアレイ制御手段には、前記発光時間補正データ演算手段から前記発光時間補正データを読み出すとともに、前記発光時間補正データを記憶する発光時間補正データ記憶手段が設けられることが好ましい。何故ならば、発光時間補正データ演算手段による発光時間補正データの演算に長時間を要する場合であっても、予め演算した発光時間補正データが発光時間補正データ記憶手段に記憶されているため、画像データの補正をより高速に行うことが可能になるからである。

【0014】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の全体構成を示す概略図である。図1に示された画像形成装置において、1は画像形成装置の一例としてのカラープリンタ、2は筐体、3B、3Y、3C、3Mは各々ブラック、イエロー、シアン、マゼンダ用の画像形成部で、10B、10Y、10C、10Mは、前記各色のトナーホッパーである。又、12は用紙14を収納する給紙カセット、13は給紙ガイド、11aと11bは搬送ベルト駆動ローラ、8は搬送ベルト、9は転写ローラ、17は定着部、15は排紙ガイド、16は排紙部である。又、各色の画像形成部3B、3Y、3C、3Mは、各々、現像器4、感光体5、主帯電器6、LEDプリントヘッド7、クリーニング部20等から構成されている。

【0015】

カラープリンタ1において、主帯電器6によって帯電された感光体5上には、LEDプリントヘッド7によって静電潜像が形成され、現像器4により現像されて可視画像が形成される。この様なプロセスが、上記ブラック、イエロー、シアン、マゼンダの各色毎に行われる。給紙カセット12から送出された用紙14は、給紙ガイド13により案内されて、反時計方向に回転している搬送ベルト8の

上面に吸着されて、各色の画像形成部 3B、3Y、3C、3Mの真下を通過するときに、転写ローラ 9 によって各色の画像が用紙 14 に順次転写される。この様に、用紙 14 上でフルカラー画像を形成した 4 色のトナーは、用紙 14 が定着部 17 を通過する際に定着される。その後、用紙 14 は排紙ガイド 15 により、排紙部 16 に排出案内される。

【0016】

次に、図 2 を参照して、上述のカラープリンタ 1 に設けられている LED プリントヘッド 7 について説明する。図 2 は、本発明の実施形態に係る画像形成装置における LED アレイプリントヘッドの概略構成を示す模式図である。図 2 において、LED プリントヘッド 7 は、配線を有する基板 30 上に一列に配置され、画像データに応じて点灯制御される複数の LED から構成される LED アレイ 31 と、当該 LED アレイ 31 の上方に配されて正立等倍の像を結像するレンズアレイ 32 と、LED アレイ 31 を構成する複数の LED 素子を駆動する駆動回路 33 とから構成されている。ここで、上述の基板 30 とレンズアレイ 32 等は、図示しない保持部材により保持されている。又、LED プリントヘッド 7 を駆動制御する LED アレイ制御部 34 が外部に設けられている。

【0017】

図 3 は、LED プリントヘッド 7 を画像形成装置に組み込んだ場合の模式図である。図 3 において、5 はドラム形状を有する感光体であり、レンズアレイ 32 が LED 発光素子の発光を受光して屈折透過させ、ドラム面上に結像する様子を波線で示している。

【0018】

以上に説明した様に、図 1 のカラープリンタ 1 に外部の PC（図示せず）等から送信されてくる画像信号に対応して各 LED 素子が駆動され、当該各 LED 素子による発光がレンズアレイ 32 を介して、感光体 5 の面上にドットとして結像される。尚、本実施形態の画像形成装置は、感光体 5 上の露光エネルギー（又は、LED 素子発光エネルギー）が大きい画素ほど高濃度となるように形成されており、この露光エネルギー（又は、LED 素子発光エネルギー）は、LED 素子の発光強度（＝駆動電流）×発光時間（＝駆動電流供給時間）により表される。

【0019】

次に、図4、及び図5を参照して、LEDアレイ制御部の動作、及びLEDプリントヘッドの駆動回路の動作について説明する。図4は本発明の実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ制御部の構成を示すブロック図であり、図5は本発明の実施形態に係る画像形成装置におけるLEDプリントヘッドの駆動回路の構成を示すブロック図である。

【0020】

LEDアレイ制御部34は、LEDプリントヘッド7を駆動制御するものであり、特性データ記憶部35、発光時間補正データ演算部39、画像信号処理部42、制御信号生成部43、画像データ補正演算部44により構成されている。

【0021】

画像信号処理部42は、外部装置、例えば、フレームメモリやスキャナ等からLEDアレイ制御部34に送られてきた画像信号41に対し、階調処理等の画像処理を適宜行い、画像信号41を画像データに変換する手段である。この画像データは、上記ブラック、イエロー、シアン、マゼンダの各色毎に分離された画素濃度を示すためのデータであり、LED素子の駆動電流（発光強度）と発光時間（駆動電流供給時間）を示すmビットデジタルデータである。画像信号処理部42により処理された画像データは、画像データ補正演算部44に出力される。

【0022】

特性データ記憶部35は、LEDアレイ31を構成する複数のLED素子の各々に関し、予め測定された複数の特性データを記憶するための手段であり、図4に示す様に、各LED素子に関する光量データを特性データとして記憶する光量データ記憶部36、各LED素子が発するビームに関するデータ、例えば、ビーム径やビーム面積に関するデータを特性データとして記憶するビームデータ記憶部37、各LED素子に関する解像度を示すデータ、例えば、MTF（Modulation Transfer Function）データを特性データとして記憶する解像度データ記憶部38により構成されている。尚、この特性データ記憶部35は、例えば、ROM（リードオンリーメモリ）により構成されているが、個々のLED素子の特性変化に対応させるために、書き換え可能なPROM（例えば、データの消去を紫外

線で行う E P R O M や、データの消去を電氣的に行う E E P R O M) を用いる構成としても良い。

【0023】

当該特性データ記憶部 35 には、発光時間補正データ演算部 39 が接続されている。この発光時間補正データ演算部 39 は、前述の特性データ記憶部 35 に設けられた光量データ記憶部 36、ビームデータ記憶部 37、及び、解像度データ記憶部 38 に記憶された各特性データを読み出し、後述する所定の演算式に従って、L E D アレイ 31 を構成する複数の L E D 素子の各々に対する発光時間補正データ T を特性データに基づいて算出するためのものである。発光時間補正データ演算部 39 により算出された発光時間補正データ T は、画像データ補正演算部 44 に出力される。

【0024】

この発光時間補正データ T は、後述のごとく、L E D アレイ 31 を構成する個々の L E D 素子の発光時間を変化させることにより、個々の L E D 素子の露光強度を変化させる際に使用されるデータであり、例えば、1 番目のドット (L E D 素子の N o . 1) の発光時間を補正する場合には、発光時間補正データ T_1 が用いられ、n 番目のドット (L E D 素子の N o . n) の発光時間を補正する場合には、発光時間補正データ T_n が使用される。

【0025】

ここで、発光時間補正データ T は、算出精度の安定化を目的として、発光時間補正データ演算部 39 において、次式 (1) の演算式に従って算出される。

$$T_n = a_n + \alpha \cdot (b_n - b_{ave}) / b_{ave} + \beta \cdot (c_n - c_{ave}) / c_{ave} \quad \cdots (1)$$

但し、 T_n は、n 番目の L E D 素子の発光時間補正データである。 a_n は、各 L E D 素子毎の光量を略一定にする n 番目の L E D 素子の発光時間基準データであって、光量データ記憶部 36 に記憶されている。 b_n は、n 番目の L E D 素子のビームに関するデータ (例えば、ビーム径やビーム面積) であって、ビームデータ記憶部 37 に記憶されている。 c_n は、n 番目の L E D 素子の解像度データであって、解像度データ記憶部 38 に記憶されている。又、 α はビームに関する演算係数、 β は解像度に関する演算係数である。尚、 b_{ave} は、全ての L E D 素子

のビームに関するデータの平均値、又は n 番目の LED 素子を含む所定区間内（例えば、 n 番目の LED 素子を中心とする前後 50 個の LED 素子）における複数の LED 素子のビームに関するデータの平均値であって、発光時間補正データ演算部 39 による演算の際に算出される。 c_{ave} も、 b_{ave} と同様、全ての LED 素子の解像度データの平均値、又は n 番目の LED 素子を含む所定区間内における複数の LED 素子の解像度データの平均値であって、発光時間補正データ演算部 39 による演算の際に算出される。

【0026】

又、発光時間補正データ T は、次式(2)の演算式に従って算出されてもよい。

$$T_n = a_n + \alpha \cdot (b_n - b_{ave}) / b_{ave} \quad \cdots (2)$$

但し、 T_n 、 a_n 、 b_n 、 α 、 b_{ave} は上記と同様である。この式(2)は、LED 素子の解像度データについて特段配慮する必要がない場合に有用であり、この場合、解像度データ記憶部 38 が不要となることから、式(1)の場合と比較して構成を簡素化できるという利点がある。

【0027】

画像データ補正演算部 44 は、発光時間補正データ演算部 39 により出力された発光時間補正データ T を用いて、画像信号処理部 42 により出力された画像データの補正を行うものである。即ち、画像データ補正演算部 44 は、発光時間補正データ演算部 39 により出力された発光時間補正データ T に従い、画像信号処理部 42 により出力された画像データのうち、LED アレイ 31 を構成する個々の LED 素子に関する発光時間を示す m ビットデジタルデータの補正を行う。当該補正が行われた画像データは、図 4 に示す様に、LED プリントヘッド 7 へと出力される。

【0028】

LED プリントヘッド 7 の駆動回路 33 は、図 5 に示す様に、クロック信号 CLK をカウントする CLK カウンタ 50 と、ストローブクロック信号 SCLK をカウントする SCLK カウンタ 51 と、画素濃度を示す補正後の画像データを一時的に格納する格納部 52 と、出力時間制御信号 STROBE のロジックに応じて開閉するゲート部 53 と、LED アレイ 31 の駆動電流を生成する定電流生成

部 54 とを有している。

【0029】

上記構成から成る LED プリントヘッド 7 の駆動回路 33 は、制御信号生成部 43 から入力される水平同期信号 HSYNC の立ち下がりにより初期化され、同じく制御信号生成部 43 から入力されるクロック信号 CLK と、クロック信号 CLK に同期して入力される補正後の画像データの受け取りを開始する。

【0030】

格納部 52 は、シフトレジスタとラッチ回路を有しており、入力される補正後の画像データを変換するために、LED アレイ 31 の発光に必要なデータの一時的な格納を行う。ここで、LED プリントヘッドを構成する各 LED 素子の駆動方法には、一度に全 LED 素子の点消灯制御を行うスタティック駆動方式と、LED を複数ブロックに分けてブロック毎に点消灯制御を行うダイナミック駆動方式とがあるが、スタティック駆動方式を採用する場合は全 LED 素子分、ダイナミック駆動方式を採用する場合は 1 ブロック分のデータの一時的な格納を行う。

【0031】

CLK カウンタ 50 は、クロック信号 CLK のカウント数に基づいて、格納部 52 における画像データの一時格納が完了したか否かを判断し、完了したと判断した時点で発光準備が整ったことを示す発光タイミング制御信号 STREQ を制御信号生成部 43 に出力する。

【0032】

発光タイミング制御信号 STREQ を受け取った制御信号生成部 43 によって、出力時間制御信号 STROBE がアクティブレベル（ローレベル）とされ、ストロブクロック信号 SCLK が入力され始めると SCLK カウンタ 51 はストロブクロック信号 SCLK のカウントを開始し、ゲート部 53 が開放される。従って、LED アレイ 31 を構成する各 LED 素子には、格納部 52 に格納された画像データに基づく駆動電流が、格納部 52 に格納された発光時間補正データ T に基づく発光時間だけ流され、感光体 5 の露光が行われる。

【0033】

図 6 は、LED 素子の点灯制御の手順を示すフローチャートである。この制御

手順では、まず、総ライン数 N のうち、1ライン目を対象とさせるために $n = 1$ に設定する（ステップS1）。次に、特性データ記憶部35から各LED素子の特性データを読み出し（ステップS2）、発光時間補正データ演算部39において、演算式に従って各LED素子に対する発光時間補正データ T の演算を行う（ステップS3）。次に、算出された発光時間補正データ T を画像データ補正演算部44に出力し（ステップS4）、画像データ補正演算部44において画像データの補正を行う（ステップS5）。次に、補正された画像データをLEDプリントヘッド7に出力し（ステップ6）、各LED素子を補正された画像データに従って点灯する（ステップS7）。更に、次のライン n を対象とさせるために、 n を+1だけインクリメントし（ステップS8）、当該 n が、印字する総ライン数 N を越えていないかをチェックし（ステップS9）、越えていなければ、ライン n について上記処理を同様に繰り返す（ステップS2～S9）。

【0034】

尚、上述の実施形態では、発光時間補正データ T が発光時間補正データ演算部39により演算式に従って算出された後、直接、画像データ補正演算部44に出力される構成としたが、図7に示す様に、発光時間補正データ演算部39において算出された発光時間補正データ T を記憶する発光時間補正データ記憶部40を別途設け、当該発光時間補正データ記憶部40を発光時間補正データ演算部39、及び画像データ補正演算部44に接続する構成としても良い。

【0035】

この場合、発光時間補正データ記憶部40は、発光時間補正データ演算部39から発光時間補正データ T を読み出すとともに、当該発光時間補正データ T を記憶し、画像データ補正演算部44へ当該発光時間補正データ T を出力する。尚、個々のLED素子の特性変化に基づく発光時間補正データ T の変更に対応させるために、この発光時間補正データ記憶部40には、例えば、書き換え可能なPROM（例えば、データの消去を紫外線で行うEPROMや、データの消去を電気的に行うEEPROM）等が用いられる。

【0036】

このような構成にすることにより、発光時間補正データ T の演算に長時間かかる

場合であっても、予め演算した発光時間補正データ T が発光時間補正データ記憶部 40 に記憶されているため、画像データ補正演算部 44 において速やかに発光時間補正データ T を読み出すことができ、その結果、画像データ補正演算部 44 による画像データの補正をより高速に行うことが可能になる。

【0037】

又、この場合の LED 素子の点灯制御の手順は、図 8 に示したフローチャートに従って行われる。即ち、まず、総ライン数 N のうち、1 ライン目を対象とさせるために $n = 1$ に設定する（ステップ S100）。次に、特性データ記憶部 35 から各 LED 素子の特性データを読み出し（ステップ S101）、発光時間補正データ演算部 39 において、演算式に従って各 LED 素子に対する発光時間補正データ T の演算を行う（ステップ S102）。次に、算出された発光時間補正データ T を発光時間補正データ記憶部 40 にて記憶する（ステップ 103）。更に、次のライン n を対象とさせるために、n を +1 だけインクリメントし（ステップ S104）、当該 n が、印字する総ライン数 N を越えていないかをチェックし（ステップ S105）、越えていなければ、ライン n について上記処理を同様に繰り返し、全てのラインに対して、発光時間補正データ記憶部 40 にて発光時間補正データ T の記憶を行う（ステップ S101～S105）。

【0038】

次に、総ライン数 N のうち、1 ライン目を対象とさせるために、再び $n = 1$ に設定する（ステップ S106）。次に、発光時間補正データ記憶部 40 にて記憶された発光時間補正データ T を画像データ補正演算部 44 へ出力し（ステップ S107）、画像データ補正演算部 44 において画像データの補正を行う（ステップ S108）。次に、補正された画像データを LED プリントヘッド 7 に出力し（ステップ 109）、各 LED 素子を補正された画像データに従って点灯する（ステップ S110）。更に、次のライン n を対象とさせるために、n を +1 だけインクリメントし（ステップ S111）、当該 n が、印字する総ライン数 N を越えていないかをチェックし（ステップ S112）、越えていなければ、ライン n について上記処理を同様に繰り返す（ステップ S107～S112）。

【0039】

図9は、LED素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示したものである。ここで、図9(a)は、画像データを補正する前のLED素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示したものであり、図9(b)は、画像データを補正した後のLED素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示したものである。図9(a)に示す様に、LED素子aとLED素子bにおいて、高濃度部、低濃度部のいずれの場合も、発光光量(図中のピーク面積)は同程度であるが、ビーム径(このビーム径は、一般的にピーク光量の13.5%の範囲で規定されるものである)が異なっている。即ち、高濃度部、低濃度部のいずれの場合も、発光素子bのビーム径は、発光素子aのビーム径よりも大きくなっている($D_b > D_a$ 、 $d_b > d_a$)。

【0040】

しかしながら、図9(a)に示す様に、高濃度部においては、LED素子bの現像閾値におけるドット径 S_b が、LED素子aのドット径 S_a よりも大きくなっているが、低濃度部においては、高濃度部の場合とは逆に、LED素子aの現像閾値におけるドット径 S_a が、LED素子bのドット径 S_b よりも大きくなっている。つまり、LED素子aとLED素子bの現像閾値におけるドット径の大小関係は、上記ビーム径の大小関係には依存せず、LED素子の表示濃度に依存する。従って、この状態下では、高濃度部においては、現像閾値におけるドット径の大きいLED素子bの方が、低濃度部においては、現像閾値におけるドット径の大きいLED素子aの方が、潜像ドットが大きくなってしまい、画像上では濃く表現されてしまう。

【0041】

そこで、LED素子aとLED素子bの各表示濃度部におけるビーム径を特性データとして予め記憶しておき、当該ビーム径に関する特性データを用いて演算式に従って発光時間の補正データを作成し、各表示濃度部におけるLED素子aとLED素子bの表示濃度の濃淡差の解消を行う。

【0042】

即ち、図9(b)に示す様に、高濃度部においては、ビーム径の大きい(ドット径の大きい)LED素子bの発光時間を短くし、ビーム径の小さい(ドット径

の小さい) L E D 素子 a の発光時間を長くするように、発光時間補正データをビーム径に関する特性データを用いて作成し、低濃度部においては、ビーム径の大きい (ドット径の小さい) L E D 素子 b の発光時間を長くし、ビーム径の小さい (ドット径の大きい) L E D 素子 a の発光時間を短くするように、発光時間補正データをビーム径に関する特性データを用いて作成することにより、各表示濃度部にの現像閾値における L E D 素子 a と L E D 素子 b のドット径が同じになるため、各表示濃度部において、L E D 素子 a と L E D 素子 b の表示濃度の濃淡差を解消することができることになる。

【0043】

ここで、発光時間補正データは演算式に従って作成されるわけであるが、その一例について図 10 を参照しながら述べておく。本一例は、0 ~ 15 階調という多値階調の画像形成に用いられるものであって、演算式として上記の式 (2) を適用するとともに、ビームに関するデータ b_n として L E D 素子のビーム径を採用し、高濃度部 (15 階調目) と低濃度部 (5 階調目) の 2 つの階調でそれぞれ適正な演算係数 α を設定したものである。尚、その他の階調の演算係数 α は補間で算出して設定される。

【0044】

高濃度部では、図 10 (a) に示す様に、ビーム径 b_n が大きくなるにつれて発光時間補正データ T_n が小さく、他方の低濃度部では、図 10 (b) に示す様に、ビーム径 b_n が大きくなるにつれて発光時間補正データ T_n が大きくなっており、上記した図 9 (b) に示す態様が実現される。但し、図 10 では、ビーム径 b_n の平均値 b_{ave} が $80 \mu m$ であって、発光時間基準データ a_n は高濃度部で $4.40 \mu sec$ 、低濃度部で $1.47 \mu sec$ であり、演算係数 α としては、高濃度部において、弱い補正 (同図 (a) 中の実線参照) の選定が必要な場合 - (マイナス) 0.077、強い補正 (同図 (a) 中の破線参照) の選定が必要な場合 - (マイナス) 0.125 が設定され、他方の低濃度部において、弱い補正 (同図 (b) 中の実線参照) の選定が必要な場合 0.111、強い補正 (同図 (b) 中の破線参照) の選定が必要な場合 0.333 が設定されたものが示されている。

【0045】

このように本一例では、代表的な2つの階調でそれぞれ演算係数を設定するとともに、その他の階調では補間で算出した演算係数を設定しているが、これに限らず、例えば、最も画像の濃度ムラが目立つ1つの階調で適正な演算係数を設定するとともに、この演算係数を全ての階調に適用すべく設定したり、或いは、全ての階調でそれぞれ適正な演算係数を設定したりしても構わない。

【0046】

尚、図9及び図10においては、LED素子の特性データとしてビーム径を用いて発光時間補正データを作成する場合を示したが、上述のごとく、各LED素子についての光量データやビーム面積に関するデータ、及びMTFデータ等の解像度を示すデータを個々に、又は複数組み合わせたデータを特性データとして用いて、発光時間補正データを作成することもできる。

【0047】

以上より、本実施形態においては、LEDアレイ31を構成する個々のLED素子に関し、予め測定され画像の濃度ムラの発生要因である、各LED素子の光量データ、及び各LED素子のビームに関するデータ、場合によっては各LED素子の解像度データを含む特性データを記憶するための特性データ記憶部35を設けるとともに、特性データ記憶部35に記憶された特性データを読み出し、LEDアレイ31を構成する個々のLED素子に関する発光時間補正データTを算出する発光時間補正データ演算部39を設け、画像データに基づく駆動電流が、発光時間補正データTに基づく発光時間だけLEDアレイ31を構成する各LED素子に流れる構成としているため、各LED素子間の表示濃度の濃淡差を精度良く解消することができ、画像の濃度ムラを抑えることができる。その結果、画像上の縦スジの発生を効率よく低減させることができる。

【0048】

又、本実施形態においては、特性データ記憶部35に書き換え可能なPROMを使用できる構成としているため、個々のLED素子の特性に変化が生じた場合であっても、各LED素子の特性データの書き換えをスムーズに行うことができる。従って、発光時間補正データTを演算する際に、各LED素子に対する発光

時間補正データの演算を精度良く行うことが可能になるため、結果として、画像データの補正を高精度で行うことが可能になる。

【0049】

尚、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて各部の構造等を適宜変更することが可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。

【0050】

例えば、上記実施形態では、感光体をドラム形状としたが、当該ドラム形状に限らず、例えば、ベルト状の感光体を用いても良い。

【0051】

又、上記実施形態では、ブラック、イエロー、シアン、マゼンダのトナー像によりカラー画像を得る構成としたが、本発明は、その他の互いに異なる色のトナーを2色以上用いるカラー画像形成装置にも適用することができる。

【0052】

【発明の効果】

以上、説明した様に、本発明に係る画像形成装置においては、画像データに基づく駆動電流が、画像の濃度ムラの発生要因である、各LED素子の光量データ、及び各LED素子のビームに関するデータ、場合によっては各LED素子の解像度データを含む特性データを用いて作成された発光時間補正データTに基づく発光時間だけ各LED素子に流れる構成としているため、画像の濃度ムラを抑えて画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の全体構成を示す概略図である。

【図2】は、本発明の実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ露光装置の概略構成を示す模式図である。

【図3】は、LEDアレイ露光装置を画像形成装置に組み込んだ場合の模式図である。

【図4】は、本発明の実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ制御

部の構成を示すブロック図である。

【図 5】は、本発明の実施形態に係る画像形成装置における L E D プリントヘッドの駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図 6】は、本発明の実施形態に係る画像形成装置における L E D 素子の点灯制御の手順を示すフローチャートである。

【図 7】は、本発明の他の実施形態に係る画像形成装置における L E D アレイ制御部の構成を示すブロック図である。

【図 8】は、本発明の他の実施形態に係る画像形成装置における L E D 素子の点灯制御の手順を示すフローチャートである。

【図 9】は、本発明の実施形態に係る画像処理装置における L E D 素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示した図である。

【図 1 0】は、本発明の実施形態に係る画像処理装置において算出された L E D 素子のビーム径と発光時間補正データの関係を示した図である。

【図 1 1】は、従来の画像処理装置における L E D 素子の濃淡と現像閾値のビーム径の関係を示した図である。

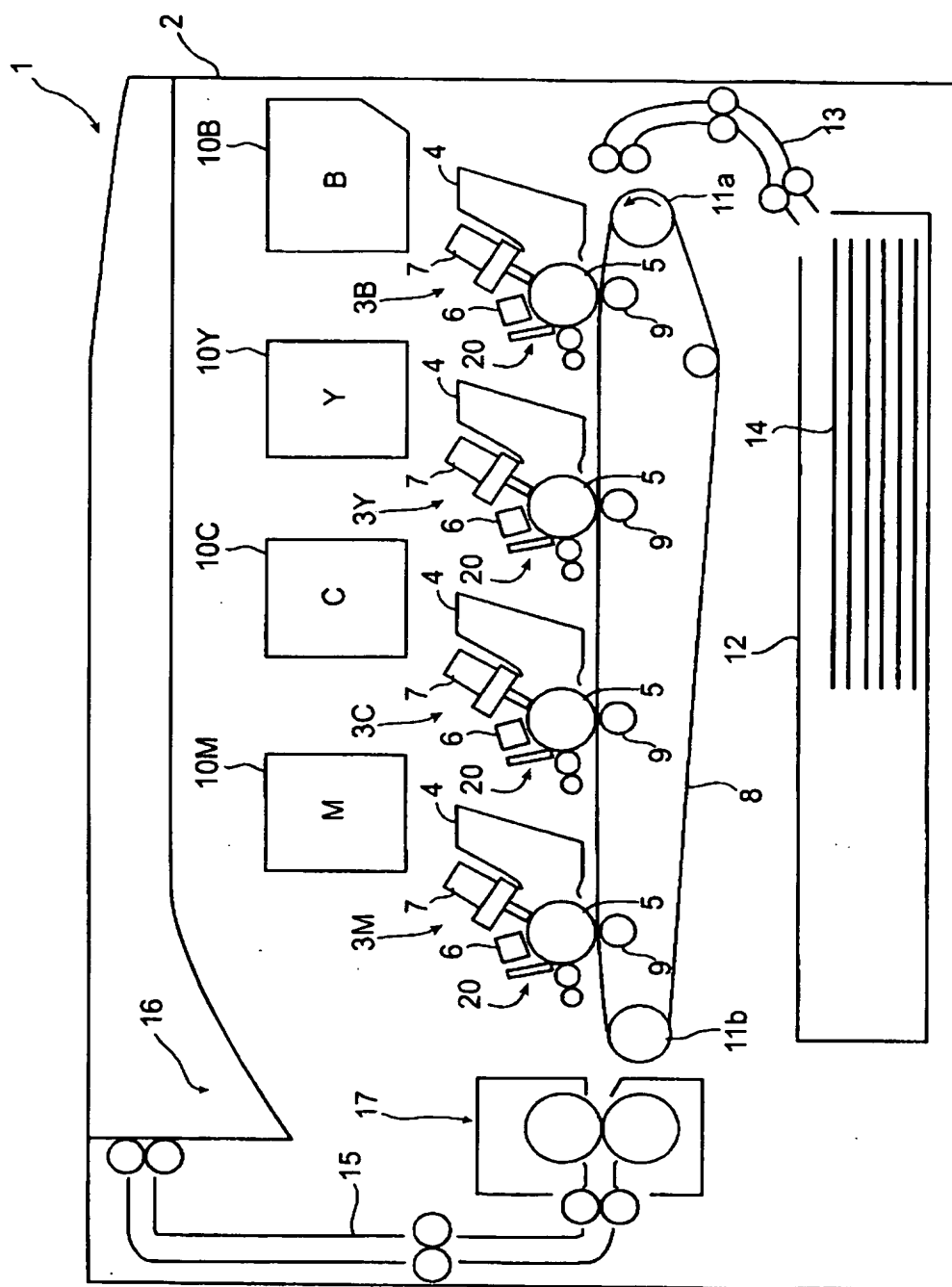
【符号の説明】

- 1 カラープリンタ
- 2 筐体
- 3 B、3 C、3 M、3 Y 画像形成部
- 4 現像器
- 5 感光体
- 6 主帯電器
- 7 L E D プリントヘッド
- 8 搬送ベルト
- 9 転写ローラ
- 1 0 B、1 0 C、1 0 M、1 0 Y トナーホッパー
- 1 1 a、1 1 b 搬送ベルト駆動ローラ
- 1 2 給紙カセット
- 1 3 給紙ガイド

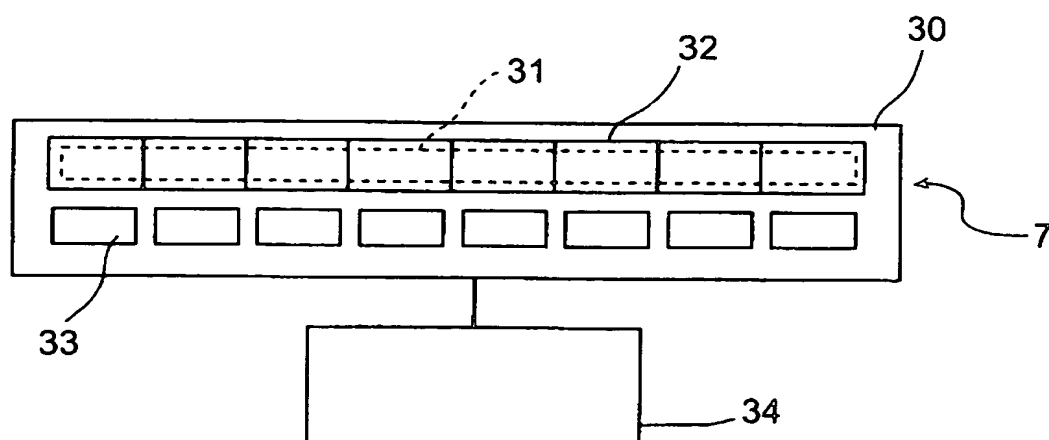
- 1 4 用紙
- 1 5 排紙ガイド
- 1 6 排紙部
- 1 7 定着部
- 2 0 クリーニング部
- 3 0 基板
- 3 1 L E D アレイ
- 3 2 レンズアレイ
- 3 3 駆動回路
- 3 4 L E D アレイ制御部
- 3 5 特性データ記憶部
- 3 9 発光時間補正データ演算部
- 4 0 発光時間補正データ記憶部
- 4 1 画像信号
- 4 2 画像信号処理部
- 4 3 制御信号生成部
- 4 4 画像データ補正演算部
- 5 0 C L K カウンタ
- 5 1 S C L K カウンタ
- 5 2 格納部
- 5 3 ゲート部
- 5 4 定電流生成部

【書類名】 図面

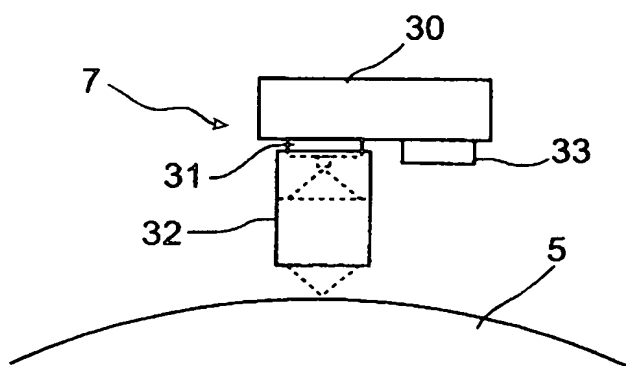
【図 1】



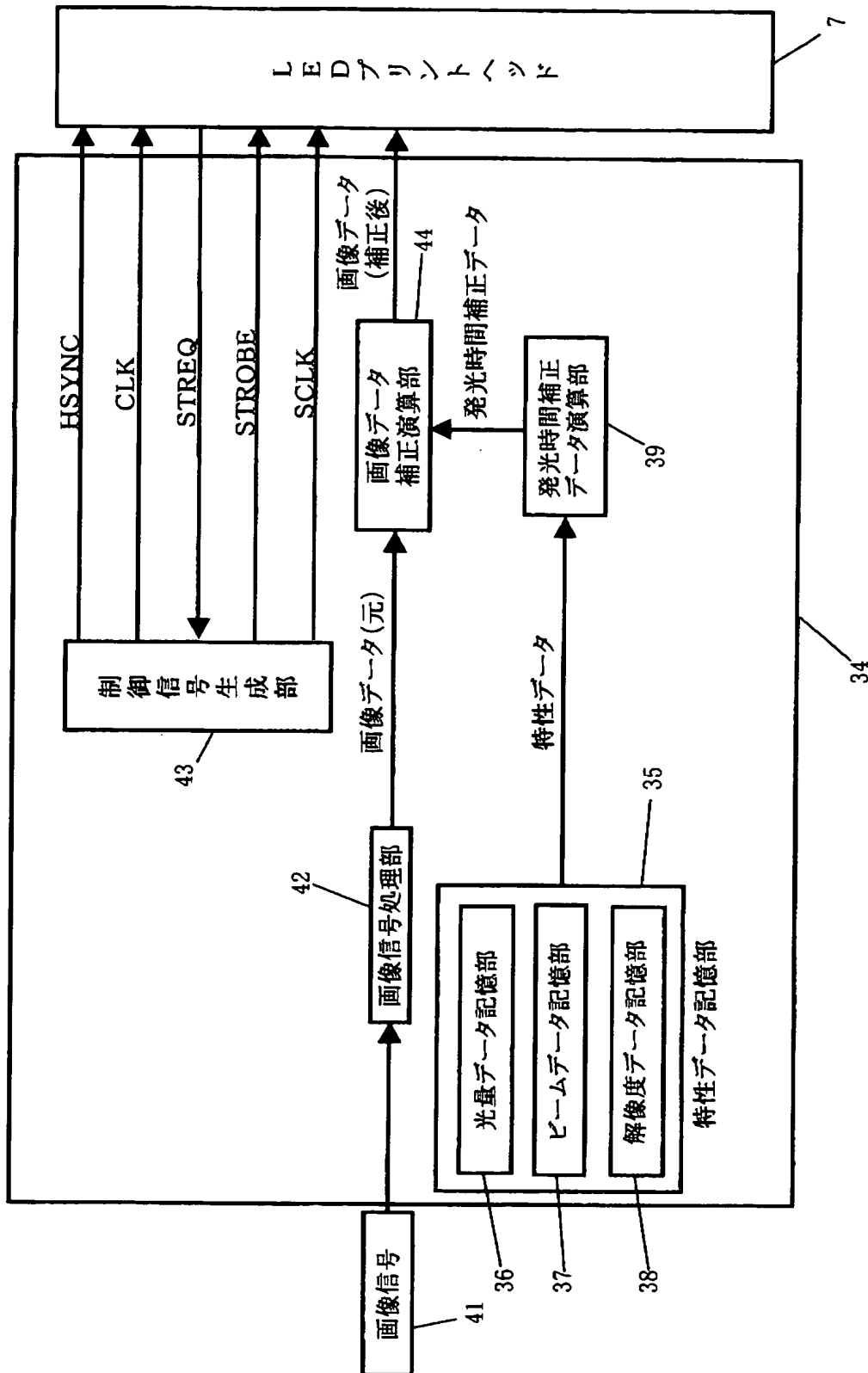
【図 2】



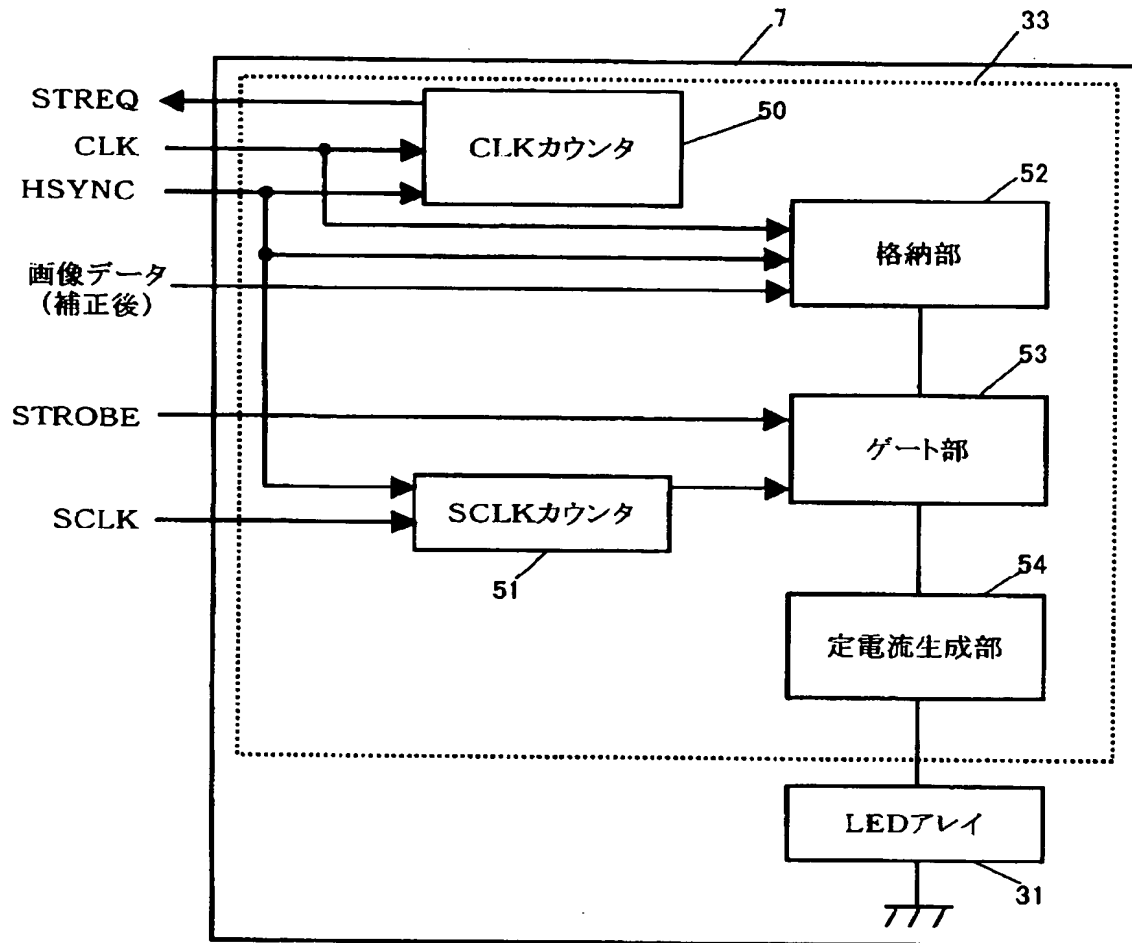
【図 3】



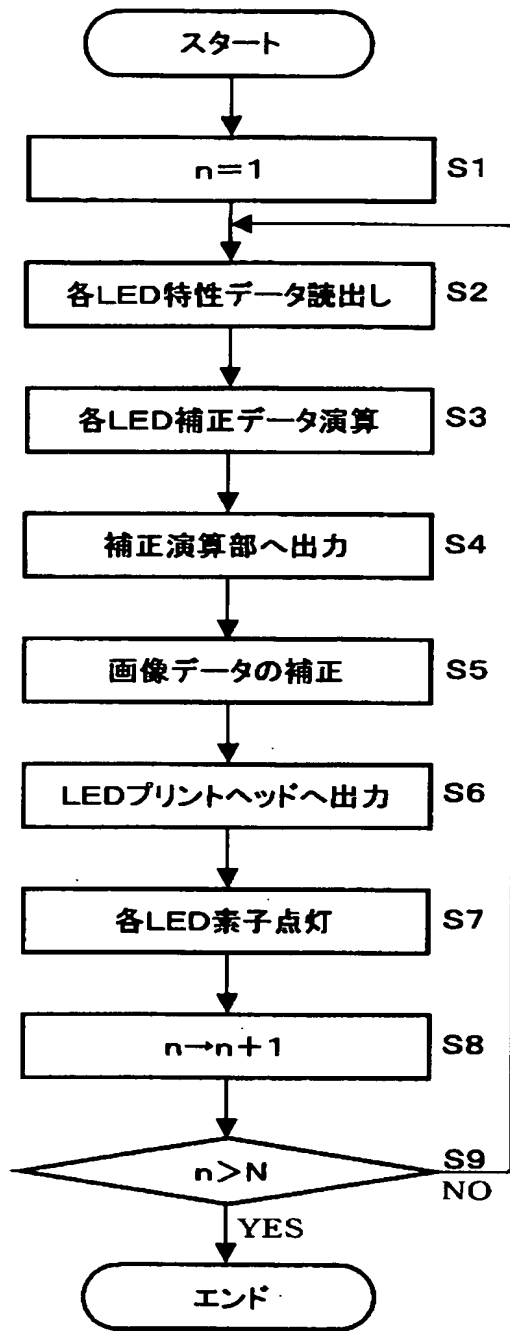
【図 4】



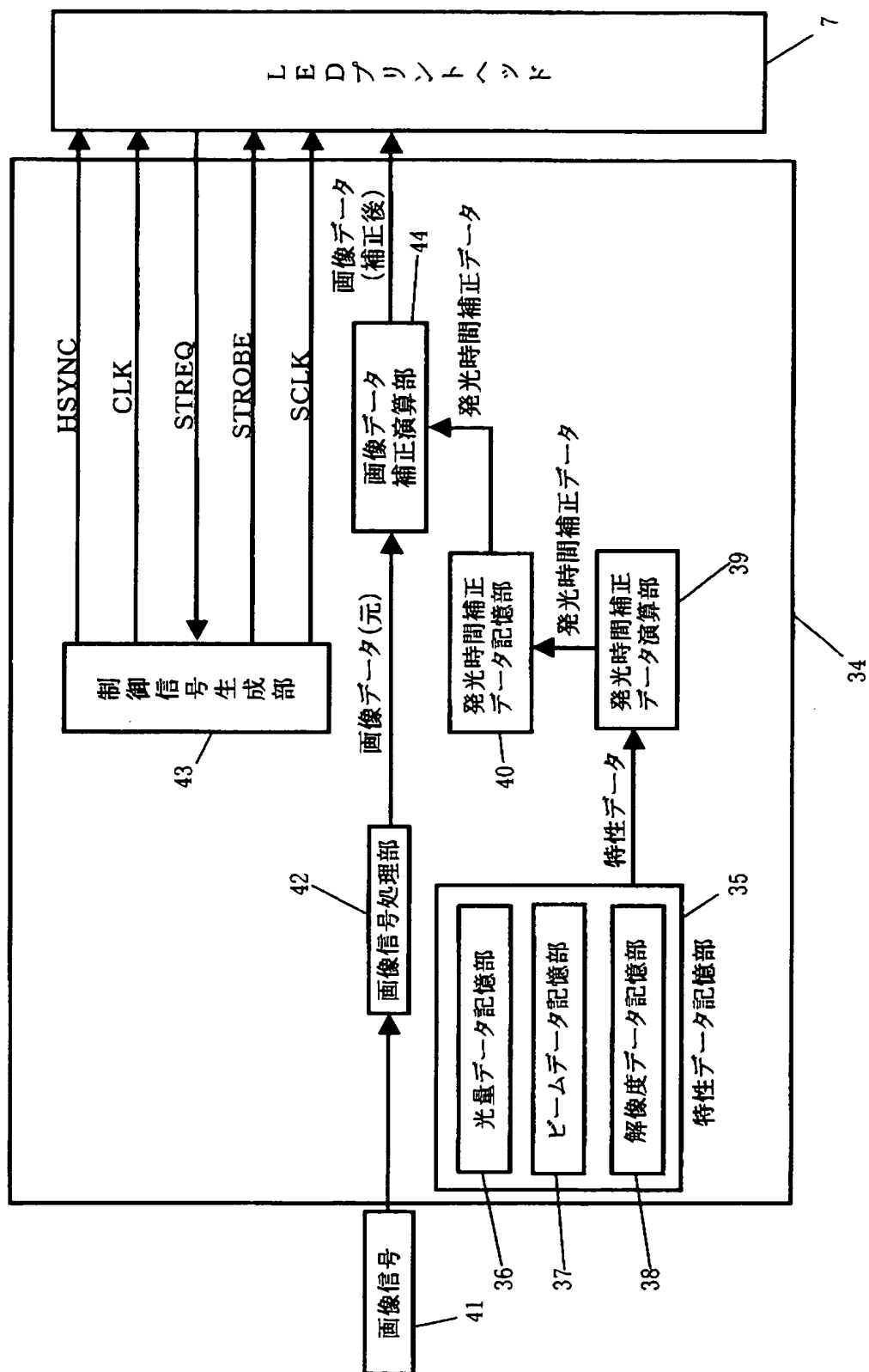
【図5】



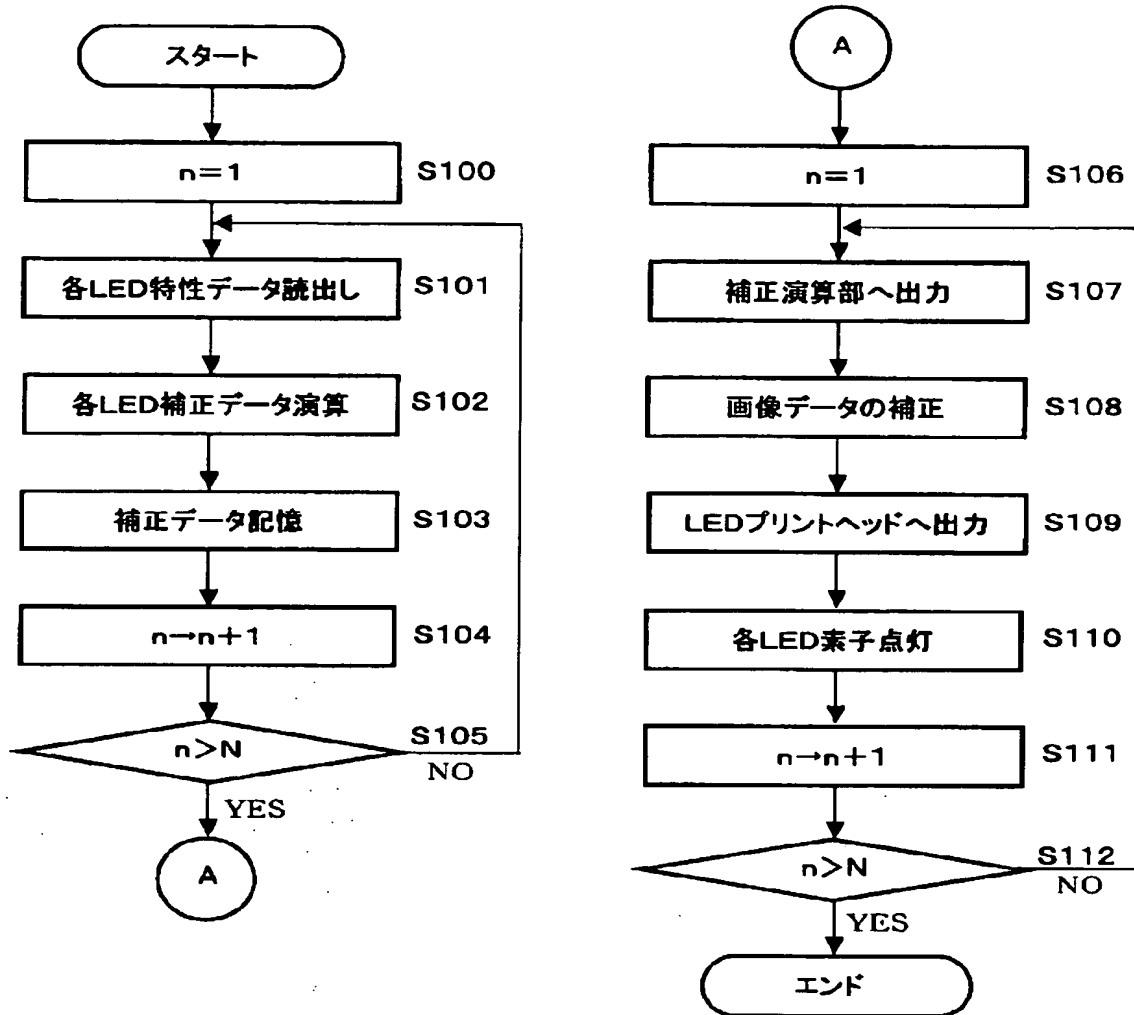
【図6】



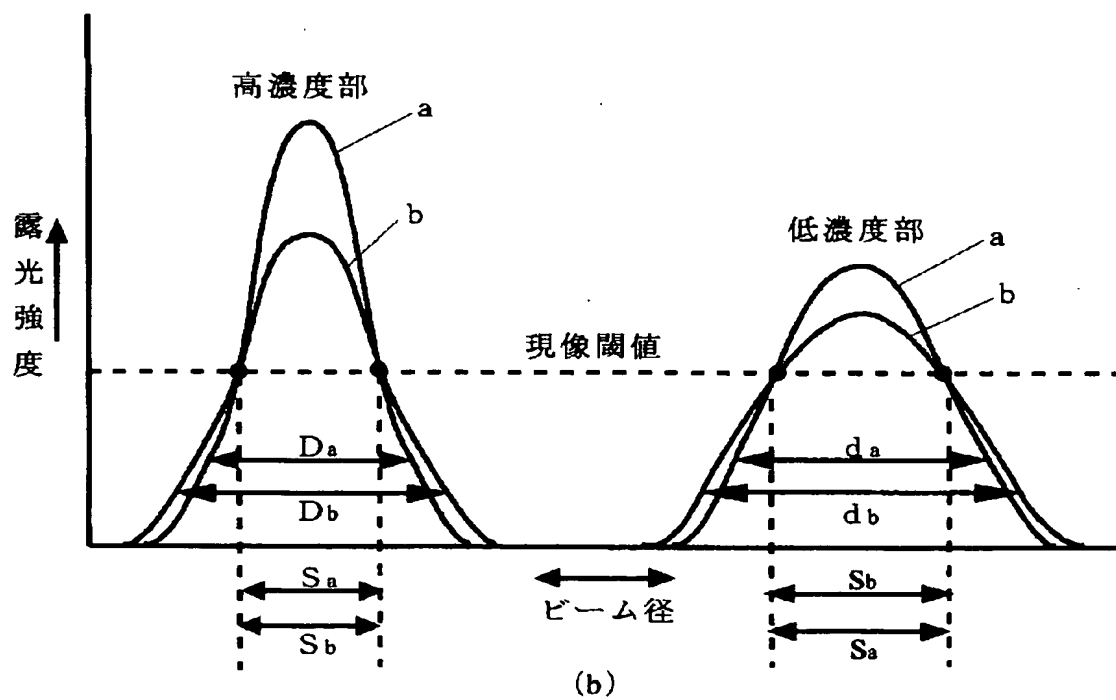
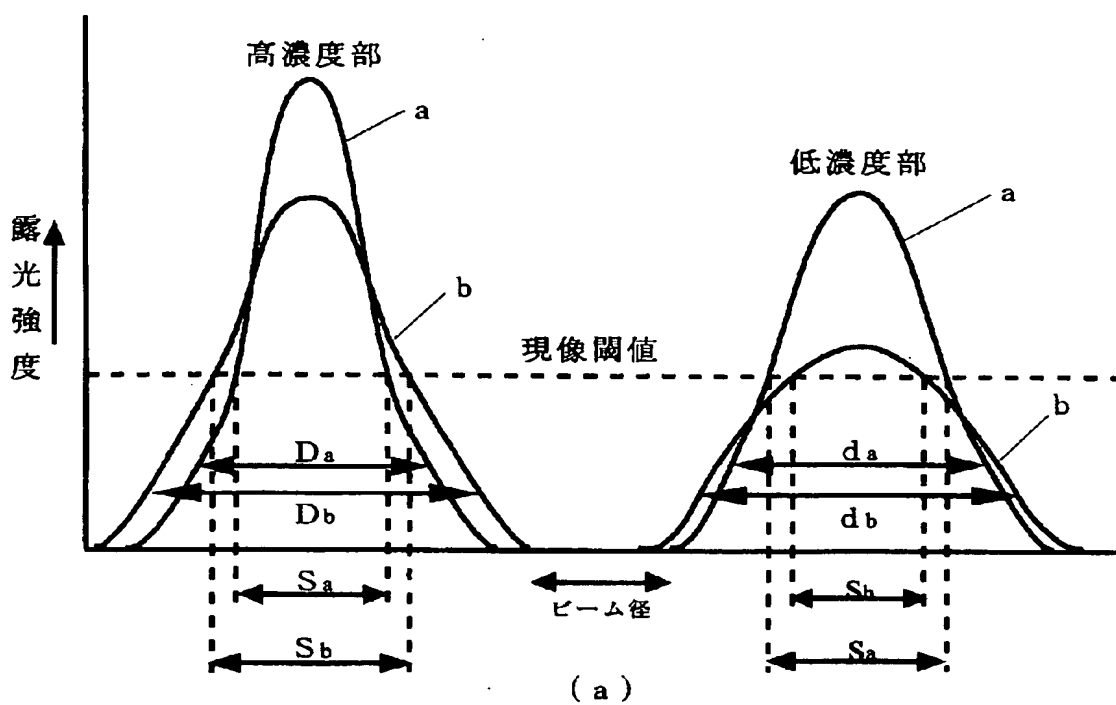
【圖 7】



【図8】

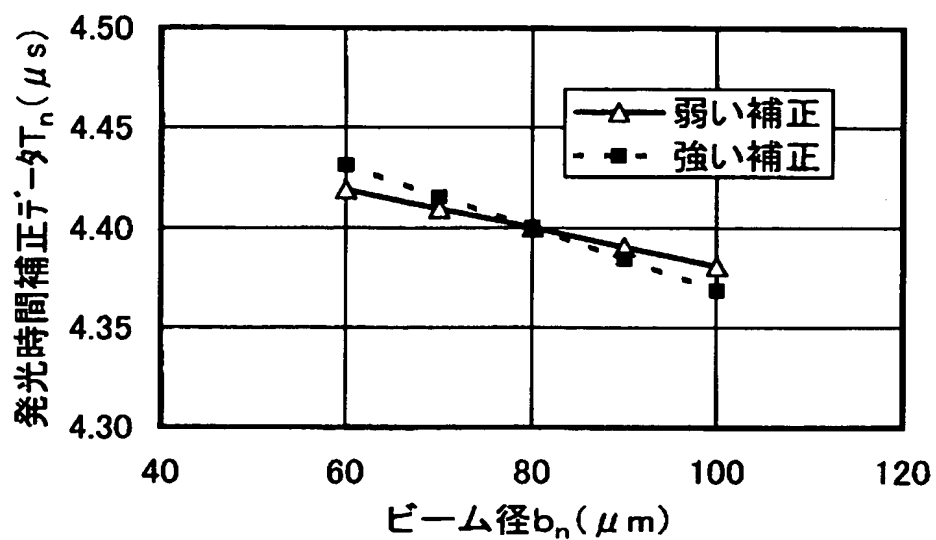


【図 9】

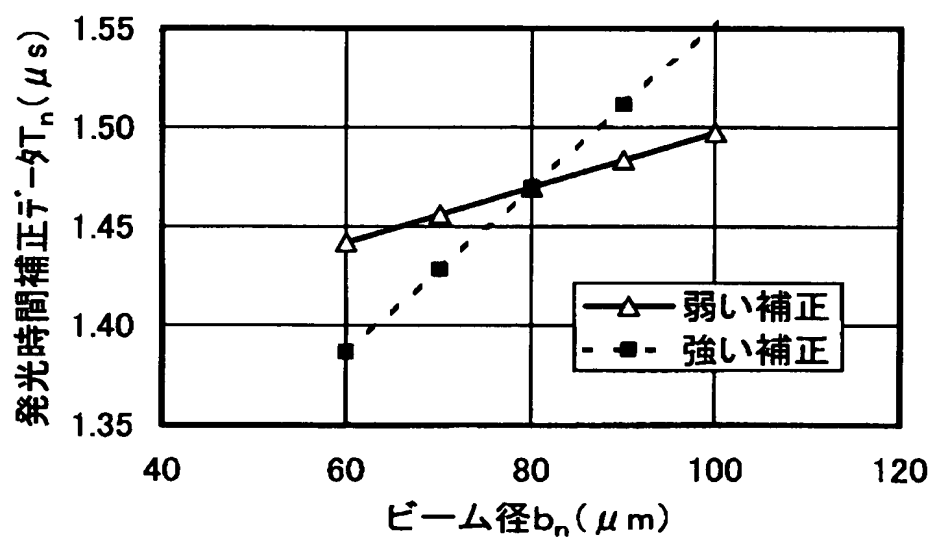


【図 10】

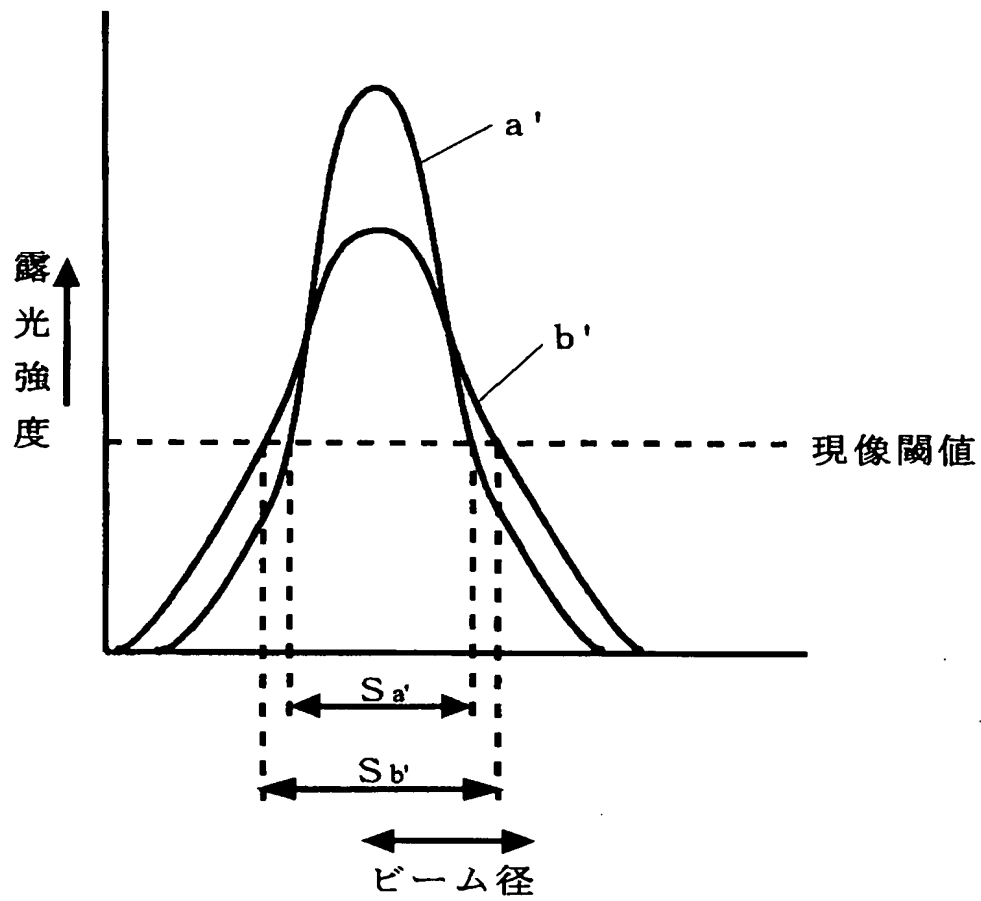
(a) 高濃度部



(b) 低濃度部



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の濃度ムラを抑え画質を向上できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 LEDプリントヘッド7を駆動制御するLEDアレイ制御部34は、LEDアレイ31を構成する個々のLED素子における光量データ及びビームに関するデータ並びに解像度データよりなる特性データを記憶する特性データ記憶部35と、発光時間補正データ演算部39と、画像信号処理部42と、制御信号生成部43と、画像データ補正演算部44と、より構成される。発光時間補正データ演算部39は、特性データ記憶部35に記憶された特性データを読み出し、演算式に従って発光時間補正データTを算出する。画像データ補正演算部44は、発光時間補正データ演算部39により出力された発光時間補正データTを用いて、画像信号処理部42により出力された画像データの補正を行い、補正が行われた画像データは、LEDプリントヘッド7へと出力される。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 2 - 3 6 0 6 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 1 5 0]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 月 3 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市中心区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号

氏 名

京セラミタ株式会社